

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift
①⑬ DE 3410638 C2

②① Aktenzeichen: P 34 10 638.3-45
②② Anmeldetag: 22. 3. 84
②③ Offenlegungstag: 3. 10. 85
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 7. 88

⑤① Int. Cl. 4:
B41N 9/00
D 21 F 3/08
F 16 C 13/00
B 05 D 7/16

DE 3410638 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Albert Handtmann Elteka GmbH & Co KG, 7950
Biberach, DE

⑦④ Vertreter:

Müller, H., Dipl.-Ing., 8000 München; Schupfner, G.,
Dipl.-Chem. Dr.phil.nat., 2110 Buchholz; Gauger, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦⑦ Erfinder:

Handtmann, Arthur, Ing.(grad.), 7950 Biberach, DE;
Haupt, Günter, Ing.(grad.), 8901 Stadtbergen, DE;
Gebhard, Erwin, Ing.(grad.), 8851 Tagmersheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 25 14 294
FR 3 95 375
GB 3 96 574
US 23 24 631
US 22 80 125

DE-B-Kunststoff-Lexikon, C. Hanser Verlag, 1981,
S. 465, 466;

⑤④ Verfahren zum Herstellen einer Druckwalze für Druck- oder Papiermaschinen

DE 3410638 C2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 34 10 638
 Int. Cl. 4: B 41 N 9/00
 Veröffentlichungstag: 7. Juli 1988

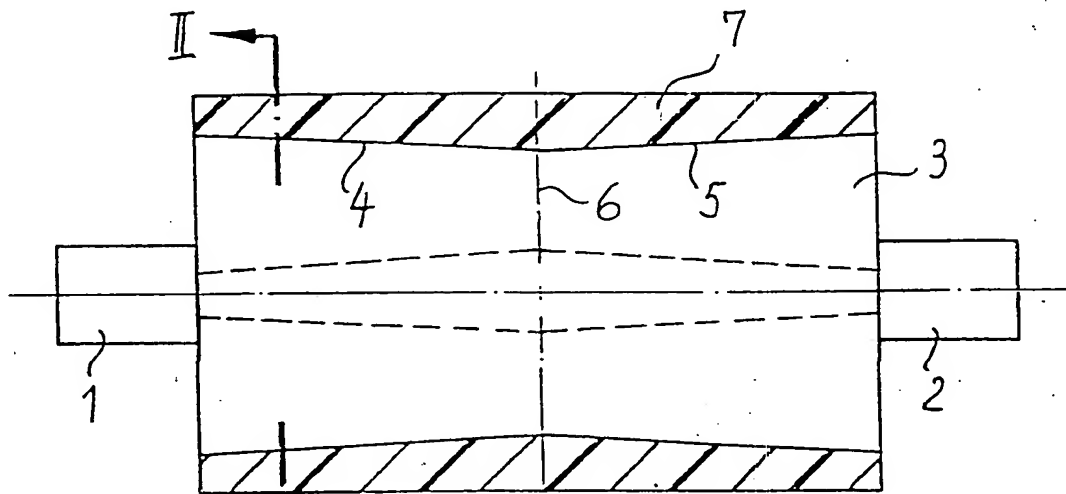


Fig. 1

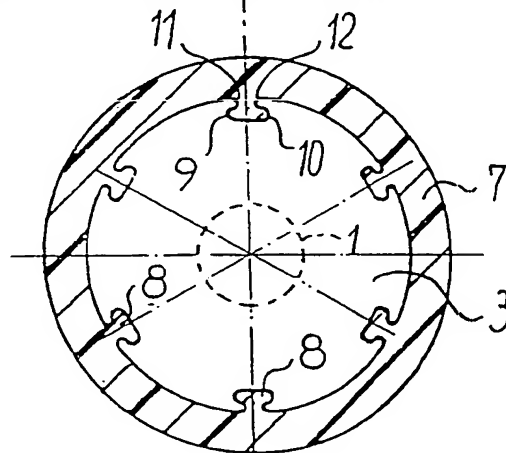


Fig. 2

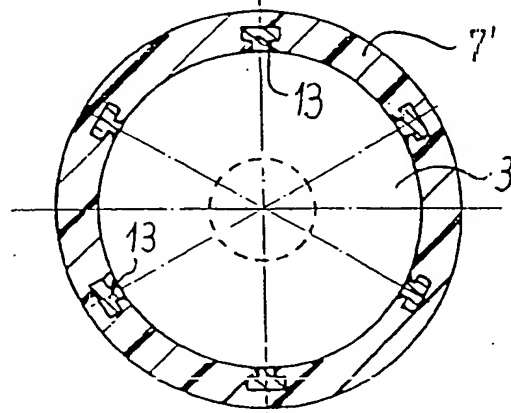


Fig. 3

PS 34 10 638

1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Druckwalze für Druck- oder Papiermaschinen, bei dem auf eine mit zwei Achsstummeln versehene metallische Walzentrommel ein gegenüber einer Belastung bis 220 kN/m bei einer mittleren Umfangsgeschwindigkeit von etwa 30 m/min formbeständiger und mit der Walzentrommel starr verbundener Schutzüberzug aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere aus einem mittels der aktivierten anionischen Polymerisation von monomeren Laurinlactam gewonnenen Gußpolyamid, für die Einhaltung eines Rohmaßes des Ballendurchmessers und der Ballenlänge durch ein Umgießen aufgebracht und anschließend ausgehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß unter Verwendung einer Walzentrommel (3, 3'), die an ihren beiden axialen Enden einen gegenüber der axialen Mitte (6) größeren Durchmesser aufweist, das Umgießen mit einer um das axiale Schwindmaß des Kunststoffes vergrößerten Gießmenge zur Erzielung einer Schichtdicke des Schutzüberzuges (7) durchgeführt wird, die entsprechend dem Durchmesserunterschied in der axialen Mitte (6) der Walzentrommel (3, 3') größer ist als an deren axialen Enden, wobei dem Schutzüberzug beim Aushärten des Kunststoffes Gelegenheit zu einer axialen Schwindung von den beiden axialen Enden der Walzentrommel (3, 3') her in Richtung auf deren axiale Mitte (6) gegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine für die axiale Mitte (6) der Walzentrommel (3, 3') vorgesehene umlaufende Nut die axiale Schwindung des Kunststoffes beim Aushärten in Richtung der axialen Mitte (6) der Walzentrommel (3, 3') begünstigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch über den Umfang der Walzentrommel (3, 3') gleich beabstandete achsparallele Nuten (8) oder vorstehende T-förmige Profilleisten (13), die von den beiden axialen Enden der Walzentrommel her gegen deren axiale Mitte (6) eine zunehmend größere Querschnittsfläche aufweisen, die axiale Schwindung des Kunststoffes in Richtung der axialen Mitte (6) der Walzentrommel (3, 3') begünstigt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Schwindung des Kunststoffes beim Aushärten durch ein dem Kunststoff zugesetztes Gleitmittel und/oder durch ein auf die Walzentrommel (3, 3') vor dem Umgießen aufgebracht. Gleitmittel begünstigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff mit Graphit oder Molybdänsulfid versetzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzentrommel vor dem Umgießen mit einem Öl- oder Paraffinfilm oder mit einer Teflonbeschichtung versehen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Kunststoff eine Walzentrommel umgossen wird, die gegenüber dem Rohmaß der Ballenlänge wenigstens um das axiale Schwindmaß des Kunststoffes verlängert ist und nach dem Aushärten des Kunststoffes gemeinsam mit der Fertigbearbeitung des Ballendurchmessers auf die fertige Nutzlänge verkürzt

2

wird.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Druckwalze für Druck- oder Papiermaschinen der durch den Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Gattung.

Die bis jetzt in der Druck- und Papierindustrie am häufigsten verwendeten Walzen weisen beispielsweise gemäß der US-PS 23 24 631 einen auf eine Walzentrommel aufvulkanisierten Gummiüberzug auf, wenn für die Walzenoberfläche ein entsprechend druckelastisches Verhalten verlangt wird. Der Gummiüberzug kann dabei alternativ auch durch ein Umgießen im Schleuderguß auf die Walzentrommel aufgebracht sein oder kann gemäß der DE-OS 25 14 294 in Form eines Mantels mit einer konischen Innenmantelfläche vorgefertigt werden, der auf einen in der Konusform angepaßten Walzenkern aufgezogen wird.

Sofern solche Walzen eine höhere Druckbelastung aushalten müssen, dann wird der Gummiüberzug der Walzentrommel in der Regel durch einen Schutzüberzug aus einem thermoplastischen Kunststoff ersetzt. Dabei ist es üblich, zur Verhinderung seines Lösens von der Walzentrommel eine wechselseitige Verankerung durch die Ausbildung von achsparallelen Nuten in der Walzentrommel gemäß dem Vorbild nach der DE-PS 7 03 214 vorzusehen, um beim Aufbringen des Schutzüberzuges ein Ausfüllen dieser Nuten mit entsprechend leistenförmigen Verankerungsvorsprüngen des Schutzüberzuges zu erhalten.

Aus der DE-PS 28 53 594 ist eine Walze für Druckmaschinen bekannt, bei der die Walzentrommel mit einem Schutzüberzug aus einem durch ein Umgießen der Walzentrommel aufgetragenen und mittels der aktivierten anionischen Polymerisation von monomeren Laurinlactam gewonnenen Gußpolyamid versehen ist. In den Schutzüberzug, der durch in das Gußpolyamid eingebettete, wärmeisolierende Festkörper in kühlere und wärmere Zonen unterteilt sein kann, ist eine Kühl- oder Heizschlange eingebettet, die von einem über die Achsstummel zu- und abgeführten Temperiermittel durchströmt wird. Für eine Verbesserung der Materialeigenschaften des Gußpolyamids insbesondere hinsichtlich der bei solchen Walzen unter höheren Belastungen verstärkt kritischen Walkarbeit, denen der Schutzüberzug unter dem Einfluß der wirksamen und dabei leicht zu einem unrunder Lauf der Walzen führenden Fliehkräfte unterliegt, ist dabei auch noch eine Modifizierung des Gußpolyamids mit geeigneten Zusatzstoffen, wie Verstärkungsmitteln, Füllstoffen oder Gleitmitteln, vorgesehen, die der Schmelze des monomeren Laurinlactams noch vor der Polymerisation zugesetzt werden.

Bei den nach dem Verfahren der angegebenen Gattung hergestellten Walzen hat sich der aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehende Schutzüberzug bisher für Belastungen bis maximal 160 kN/m bei einer Umfangsgeschwindigkeit der Walzen bis 30 m/min und einer mittleren Betriebstemperatur von 100 bis 120°C bewährt. Nach den Forderungen moderner Druck- und Papiermaschinen, bei denen solche Walzen eine Länge bis 2 m und mehr und einen Ballendurchmesser bis 550 mm und mehr haben können, müssen jedoch häufig höhere Belastungen bis maximal 220 kN/m und mehr bei gleichzeitig höheren Umfangsgeschwindigkeiten als 30 m/min beherrscht werden. Hier hat sich bisher gezeigt, daß vorrangig unter dem dann entsprechend ver-

stärkten Einfluß der Walkarbeit alle bis jetzt praktizierten Maßnahmen für die Verankerung des Schutzüberzuges gegenüber der Walzentrommel nicht oder nur reichlich unvollständig ausreichen, den Schutzüberzug an der Walzentrommel gleich sicher wie bei den niedrigeren Belastungen und den niedrigeren Umlaufgeschwindigkeiten zu halten. Insbesondere wurde festgestellt, daß sich der Schutzüberzug dann zuerst an den beiden axialen Enden der Walzentrommel zu lösen beginnt und sich dieses Lösen dann zu der axialen Mitte der Walze hin ziemlich rasch fortsetzt. Versuchsweise wurden deshalb bereits Walzen mit einem Schutzüberzug eingesetzt, bei dem der thermoplastische Kunststoff an den axialen Enden der Walzentrommel bereichsweise auf ein gegenüber der axialen Mitte der Walze größeres radiales Schwindmaß eingestellt wurde, um für diese für ein Lösen des Schutzüberzuges von der Walzentrommel besonders kritischen Stellen von Anfang an eine entsprechend größere Haftung des Schutzüberzuges zu erhalten. Abgesehen davon, daß solche Hilfsmaßnahmen einen größeren herstellungsbedingten Mehraufwand bedeutet und damit für die Walzenoberfläche Bereiche mit entsprechend unterschiedlich eingestellten Härten erhalten werden, konnte jedoch auch mit diesen Walzen die Belastbarkeit nicht wesentlich gesteigert werden.

Die durch die Patentansprüche gekennzeichnete Erfindung löst die Aufgabe, ein Verfahren zum Herstellen einer Druckwalze der angegebenen Gattung derart auszubilden, daß eine sichere Haftung des Schutzüberzuges an der Walzentrommel längs der gesamten Nutzlänge gewährleistet werden kann.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bei den Walzen der angegebenen Gattung der aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehende Schutzüberzug mit der Zeit dazu neigt, sich unter einem permanenten Einfluß der Walkarbeit nicht nur in seinem radialen, sondern auch in seinem axialen Spannungsgefüge zu verändern. Die Veränderung des axialen Spannungsgefüges wirkt sich dabei hauptsächlich in einer gegen die axiale Mitte der Walze ausgerichteten axialen Verkürzung des Schutzüberzuges von den beiden axialen Enden der Walzentrommel her aus. Bei einer Walze mit einer Nutzlänge von 2 m und einem Ballendurchmesser von 550 mm sowie einer Dicke des Schutzüberzuges von 25 mm, die im Betrieb einer Druck- oder Papiermaschine einer Belastung bis 220 kN/m bei einer mittleren Umfangsgeschwindigkeit von etwa 30 m/min ausgesetzt ist, kann es daher dazu kommen, daß sich der Schutzüberzug an den beiden axialen Enden der Walzentrommel nach einem Dauereinsatz von 2 Jahren um jeweils etwa 35 mm verkürzt. Dieser axialen Verkürzung des Schutzüberzuges, welche wegen der damit bewirkten Einengung der für den Betrieb einer Druck- oder Papiermaschine zur Verfügung stehenden Nutzlänge der Walze nicht hingenommen werden kann, wird erfindungsgemäß dadurch entgegengewirkt, daß bereits bei der Anbringung des Schutzüberzuges an der Walzentrommel dem thermoplastischen Kunststoff Gelegenheit für eine verstärkte axiale Schwindung in der Ausrichtung auf die axiale Mitte der Walze beim Aushärten des Kunststoffes gegeben wird. Weil nämlich die Walzentrommel an ihren beiden axialen Enden einen gegenüber der axialen Mitte der Walze größeren Durchmesser aufweist, ergibt sich daraus in der Walzenmitte eine entsprechend vergrößerte Materialansammlung, so daß beim Aushärten des thermoplastischen Kunststoffes eine gegen die Walzenmitte ausgerichtete

Längsspannung in der Kombination mit einer radialen Spannung erzeugt wird, die bei Einhaltung eines bestimmten Rohmaßes für den Ballendurchmesser an den beiden axialen Enden der Walzentrommel kleiner als in der axialen Walzenmitte ist. Wenn auf diese Weise bereits beim Anbringen des Schutzüberzuges an der Walzentrommel dem thermoplastischen Kunststoff beim Aushärten die Gelegenheit zu einer axialen Schrumpfung in der Ausrichtung auf die axiale Mitte der Walze gegeben wird, was mit den verschiedenen Ausbildungen der Erfindung weiter gefördert werden kann, dann wirkt sich im praktischen Einsatz der Walze die kritische Walkarbeit nicht mehr vergleichbar nachteilig auf die Beständigkeit des Schutzüberzuges über die maßgebliche Nutzlänge der Walze aus und der Schutzüberzug verbleibt vielmehr in einer überaus sicheren Haftung an der Walzentrommel selbst an ihren bislang kritisch gewesenen axialen Enden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Walze, bei der die Walzentrommel mit mehreren achsparallelen Nuten versehen ist,

Fig. 2 einen Querschnitt der Walze nach der Linie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 einen der Fig. 2 entsprechenden Querschnitt einer Walze gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Walze ist die in der Mitte zwischen zwei Achsstummeln 1, 2 angeordnete Walzentrommel 3 an ihren beiden axialen Enden mit einem gegenüber der axialen Mitte 6 der Walze größeren Durchmesser versehen. Die Mantelfläche der Walzentrommel 3, die entweder hohl oder massiv ausgebildet sein kann, ist in zwei Konusflächen 4 und 5 unterteilt, die von den beiden axialen Enden der Walzentrommel her unter einem gleichen Konuswinkel von etwa 1° bis 3° gegen die axiale Mitte 6 der Walze geneigt sind. Diese Neigung der beiden Konusflächen 4, 5 reicht aus, um beim Anbringen eines Schutzüberzuges 7 aus einem durch ein Umgießen der Walzentrommel 3 aufgetragenen und mittels der aktivierten anionischen Polymerisation von monomerem Laurilactam gewonnenen Gußpolyamid eine auf die axiale Mitte 6 der Walze ausgerichtete Längsspannung neben der radial ausgerichteten Schrumpfspannung beim Aushärten dieses thermoplastischen Kunststoffes in einer Größenordnung zu erzielen, die bei einer Materialdicke von beispielsweise 25 mm des Schutzüberzuges an der fertigen Walze, die bei einem Ballendurchmesser von beispielsweise 550 mm eine Nutzlänge bis 2 m aufweisen kann, ausreicht, unter einer Belastung der Walze bis 220 kN/m und mehr bei einer mittleren Umfangsgeschwindigkeit von etwa 30 m/min jede weitere axiale Schwindung des Schutzüberzuges unter dem Einfluß der Walkarbeit zu verhindern. Bei einer Auswahl anderer thermoplastischer Kunststoffe für den Schutzüberzug 7, so beispielsweise von Polyurethan oder anderer Polyamide, kann sich für die beiden Konusflächen 4, 5 eine andere Neigung als zweckmäßiger erweisen. Alternativ kann auch daran gedacht werden, die Mantelfläche der Walzentrommel 3 nach Art eines Seilspills gekrümmt auszubilden. Wichtig ist nur, daß in der axialen Mitte 6 der Walze für das Anbringen des Schutzüberzuges 7 auf der Walzentrommel 3 die Möglichkeit für eine gegenüber deren beiden axialen Enden größere Materialansammlung geschaffen wird, um damit beim Aushärten des thermoplastischen Kunststoffes eine gegen diese axiale Walzenmitte ausgerichtete Längsspannung

PS 34 10 638

5

6

zu erzielen.

Wie insbesondere aus der Darstellung in Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Walzentrommel 3 noch mit mehreren, über ihren Umfang gleichmäßig beabstandeten achsparallelen Nuten 8 versehen, die einen etwa T-förmigen Querschnitt aufweisen. Diese Nuten 8 dienen hauptsächlich dem Zweck, für den Schutzüberzug 7, der diese Nuten 8 mit komplementär geformten, leistenförmigen Vorsprüngen ausfüllt, eine verbesserte Verankerung an der Walzentrommel 3 zu schaffen. Damit auch in diesen Nuten 8 beim Anbringen des Schutzüberzuges an der Walzentrommel eine in Richtung der axialen Mitte 6 der Walze ausgerichtete Längsspannung erzeugt wird, ist dafür noch die Vorkehrung getroffen, daß die Nuten 8 und folglich auch die in sie einfassenden leistenförmigen Vorsprünge des Schutzüberzuges 7 an den axialen Enden der Walzentrommel 3 eine gegenüber der axialen Walzenmitte kleinere Querschnittsfläche aufweisen. Außerdem ist der Querschnitt der Nuten 8 so gewählt, daß sich an ihrem Stegteil abgerundet ausgebildete Querschnittsübergänge 9, 10 zu dem jeweiligen Kopfteil der Nuten und weitere abgerundet ausgebildete Querschnittsübergänge 11, 12 zu der Walzentrommel 3 und dem Schutzüberzug 7 ergeben. In Fig. 3 ist für eine alternative Ausbildung der Walzentrommel 3' gezeigt, daß für eine entsprechend verbesserte Verankerung des Schutzüberzuges 7' auch entsprechend T-förmige Profileisten 13 mit einer achsparallelen Ausrichtung an die Mantelfläche der Walzentrommel angeschweißt werden können, die dann aber wegen des radialen Vorstehens in den Schutzüberzug 7' an den axialen Enden der Walzentrommel 3' eine gegenüber der axialen Walzenmitte kleinere Querschnittsfläche aufweisen müssen.

Weitere Hilfsmaßnahmen zur Begünstigung einer auf die axiale Walzenmitte ausgerichteten Längsspannung beim Anbringen des Schutzüberzuges auf der Walzentrommel können darin bestehen, daß die Walzentrommel vor dem Anbringen des Schutzüberzuges mit einem dünnen Öl- oder Paraffinfilm oder alternativ auch mit einer dünnen Teflonbeschichtung versehen wird, um damit beim Umgießen der Walzentrommel mit dem thermoplastischen Kunststoff anfänglich eine verstärkte axiale Spannungsverteilung in Richtung der axialen Walzenmitte zu erreichen. Auch kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, die Schmelze des thermoplastischen Kunststoffes mit einem geeigneten Gleitmittel, so insbesondere Graphit oder Molybdänsulfid, zu versetzen, um damit beim Aushärten des Kunststoffes eine entsprechende Wirkung zu erzielen.

Weil beim Anbringen des Schutzüberzuges auf der Walzentrommel mithin Vorkehrungen getroffen sind, die beim Aushärten des thermoplastischen Kunststoffes eine verstärkte axiale Verkürzung des Schutzüberzuges bewirken sollen, kann damit andererseits bereits bei der Herstellung einer solchen Walze für die Einhaltung einer bestimmten fertigen Nutzlänge vorgesorgt werden, über welche sich im praktischen Betrieb einer Druck- oder Papiermaschine keine axiale Veränderung des Schutzüberzuges relativ zu der Walzentrommel ergeben soll. Es braucht dafür jetzt nur die Walzentrommel 3, 3' für das Anbringen des Schutzüberzuges 7, 7' mit einer axialen Länge bereit gestellt zu werden, die wenigstens um das axiale Schwindmaß des für den Schutzüberzug verwendeten thermoplastischen Kunststoffes größer ist. Bei der Auswahl eines Gußpolyamids auf der Basis von monomeren Laurinlactam kann dafür beispielsweise eine um 35 cm. an den beiden Enden der Walzentrommel vergrößerte Länge ausreichen, um für

eine fertige Nutzlänge von 2 m der Walze jede axiale Verkürzung des Schutzüberzuges zu verhindern. Auf diese fertige Nutzlänge wird dann die Walzentrommel axial gekürzt, sobald das Gußpolyamid ausgehärtet ist, was mit dem gleichen Arbeitsschritt geschehen kann, mit dem auch der Schutzüberzug zur Fertigstellung der Walze auf den fertigen Ballendurchmesser abgedreht wird.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die vorbeschriebenen Maßnahmen gleich vorteilhaft auch an einer Walze verwirklicht werden können, die mit einer integrierten Heiz- oder Kühleinrichtung versehen ist. Auch kann der Schutzüberzug ggf. eine Profilierung aufweisen.

Der für die Walzentrommel für das Anbringen des Schutzüberzuges vorzugebende Unterschied des Durchmessers zwischen den axialen Enden und der axialen Walzenmitte kann experimentell in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten thermoplastischen Kunststoff sowie von weiteren Parametern festgelegt werden, wie der fertigen Materialdicke des Schutzüberzuges, der fertigen Länge und dem fertigen Ballendurchmesser der Walze und deren Betriebsbedingungen in einer Druck- oder Papiermaschine. Dabei kann auch daran gedacht werden, wenigstens für die axiale Walzenmitte noch eine weitere umlaufende Nut und einen damit zusammenwirkenden umlaufenden leistenförmigen Vorsprung vorzusehen, um so beim Anbringen des Schutzüberzuges eine Art Bremsvorrichtung hinsichtlich der sich von den beiden axialen Enden her auswirkenden axialen Schwindung bereitzustellen.

Die Bezugnahme auf die bei solchen Walzen kritische Belastung entspricht dem für Walzen von Druck- und Papiermaschinen gewöhnlich berücksichtigten Liniendruck. Wenn solche Walzen als entsprechende Druck- oder Preßwalzen bei anderen Maschinen, so beispielsweise auch Textilmaschinen oder Herstellungsmaschinen von Preßspanplatten, verwendet werden, dann gelten dafür vergleichbare Kriterien.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen